

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 janvier 2002 (03.01.2002)

PCT

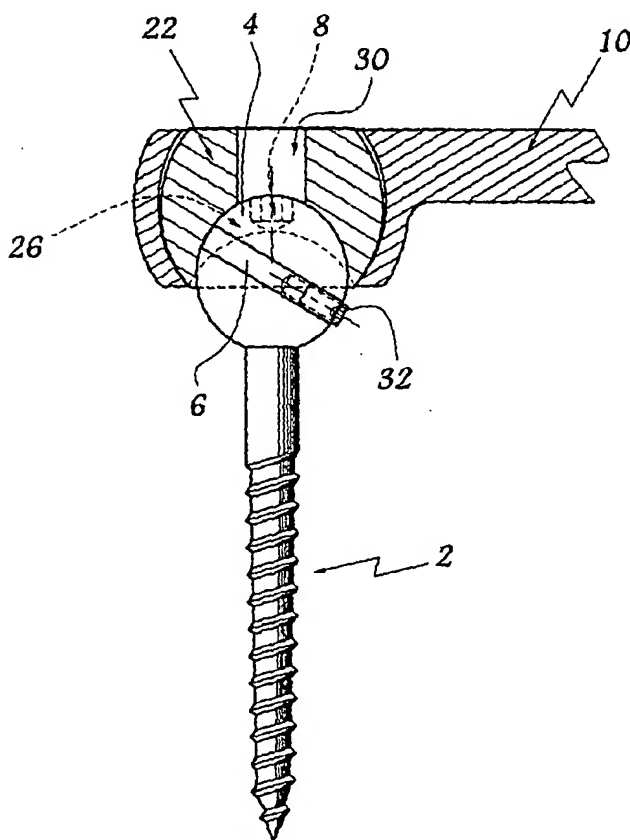
(10) Numéro de publication internationale
WO 02/00124 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : A61B 17/70 (71) Déposant et
(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/02098 (72) Inventeur : GRAF, Henry [FR/FR]; 8, rue Duquesne,
F-69006 Lyon (FR).
(22) Date de dépôt international : 29 juin 2001 (29.06.2001) (74) Mandataires : SCHOULLER, Jean-Philippe etc.; Cab-
inet Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03
(25) Langue de dépôt : français (FR).
(26) Langue de publication : français (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERVERTEBRAL LINKING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL



(57) Abstract: The invention concerns a device comprising at least a fixed element (2), secured to a vertebra, at least a mobile element (10), capable of moving relative to the or each fixed element, and at least an intermediate element (22) for articulating the mobile element relative to the fixed element. The intermediate element (22) is received in an internal volume of the mobile element (10), and the fixed element (2) is received at least partly in an internal volume (26) of the intermediate element (22). Means are provided for securing, at least in translation, said intermediate element (22) to the fixed element (2), comprising the periphery of the substantially rigid outlet of the internal volume of the intermediate element.

(57) Abrégé : Ce dispositif comprend au moins un élément fixe (2), solidaire d'une vertèbre, au moins un élément mobile (10), apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe, ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (22) d'articulation de l'élément mobile par rapport à l'élément fixe. L'élément intermédiaire (22) est reçu dans un volume intérieur de l'élément mobile (10), et l'élément fixe (2) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur (26) de l'élément intermédiaire (22). Il est prévu des moyens de solidarisation, au moins en translation, entre ledit élément intermédiaire (22) et l'élément fixe (2), qui comprennent le pourtour du débouché, sensiblement rigide, du volume

intérieur de l'élément intermédiaire.

WO 02/00124 A1



MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL

La présente invention concerne un dispositif de liaison
5 intervertébral.

On connaît un tel dispositif qui comprend au moins deux
vis pédiculaires, dont chacune possède une première extrémité
solidarisée à un corps vertébral correspondant, une portion
intermédiaire renflée, ainsi qu'une seconde extrémité filetée.
10 Des organes auxiliaires, pourvus d'une arche de fixation d'une
tige s'étendant entre les vertèbres, sont disposés sur chacune
des portions renflées précitées. Un boulon, coopérant avec
l'extrémité filetée de chaque vis, permet l'immobilisation de
chaque organe auxiliaire, une fois ce dernier mis en place de
15 façon appropriée.

Ce dispositif connu présente cependant certains inconvé-
nients, en ce sens qu'il implique un procédé de montage
relativement délicat. Par ailleurs, une fois implanté, il
n'offre aucun degré de liberté entre les différents éléments
20 qui le constituent. Ainsi, lorsque des efforts s'exercent au
niveau des corps vertébraux, cette absence de degré de liberté
induit une transmission de ces efforts sur l'ensemble du
dispositif, de sorte que ce dernier a tendance à se désolida-
riser des vertèbres qu'il relie et induit par ailleurs des
25 dysfonctionnements au niveau de l'ensemble de la chaîne
vertébrale.

Afin de pallier ces différents inconvénients, la présente
invention se propose de réaliser un dispositif dont la
structure est simple, dont le montage est aisé et qui est
30 implanté de façon fiable dans les vertèbres qu'il relie.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de liaison
intervertébral, destiné à relier au moins deux vertèbres entre
elles, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe, solidaire d'une vertèbre
35 ou du sacrum,

- au moins un élément mobile de liaison apte à se
déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe,

- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire permet-

tant l'articulation du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque élément fixe,

- en ce que le ou chaque élément intermédiaire est reçu dans un volume intérieur dudit élément mobile ou dudit
5 élément fixe,

- en ce que l'élément fixe ou l'élément mobile est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur de l'élément intermédiaire,

- et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la
10 solidarisation, au moins en translation, dudit élément fixe ou dudit élément mobile par rapport audit élément intermédiaire, ces moyens de solidarisation en translation comprenant le pourtour du débouché, sensiblement rigide, du volume intérieur de l'élément intermédiaire.

15 L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale, illustrant les différents éléments constitutifs d'un disposi-
20 tif de liaison intervertébral conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 2, 2A et 2B sont des vues analogues à la figure 1, illustrant trois étapes du montage d'un élément intermédiaire du dispositif de la figure 1, dans le volume
25 intérieur d'un élément mobile de ce dispositif ;

- les figures 3 et 3A sont des vues analogues figure 1, illustrant l'introduction d'un élément fixe du dispositif de la figure 1, dans le volume intérieur de son élément intermédiaire ;

30 - les figures 4 à 6 sont des vues analogues à la figure 3A, illustrant des variantes de réalisation du dispositif conforme à l'invention ;

- les figures 7 et 8 sont des vues en coupe respectivement longitudinale et transversale, d'un dispositif
35 conforme à un mode supplémentaire de réalisation de l'invention,

- les figures 9 et 10 sont des vues en coupe longitudinale, illustrant deux variantes supplémentaires de

réalisation de l'invention ;

- la figure 11 est une vue en perspective, illustrant les différents éléments d'un dispositif conforme à une variante supplémentaire de l'invention ;

5 - la figure 12 est une vue en coupe longitudinale du dispositif de la figure 11, une fois monté ; et

- les figures 13 à 15 sont des vues en perspective, analogues à la figure 11, illustrant trois variantes supplémentaires de réalisation de l'invention.

10 La figure 1 illustre un premier mode de réalisation du dispositif de liaison conforme à l'invention, qui comprend une vis pédiculaire 2, destinée à être solidarisée dans un corps vertébral non représenté. Cette vis pédiculaire, qui constitue ainsi un élément fixe, est pourvue d'une tête sphérique 4
15 comportant un méplat équatorial 6 s'étendant de façon inclinée, en ce sens qu'il n'est pas perpendiculaire à l'axe principal A de la vis 2. La tête 4 est en outre creusée d'un trou borgne 8, destiné à la réception d'un organe de manoeuvre, notamment de l'extrémité d'un tournevis non représenté.

20 Le dispositif représenté à la figure 1 comprend également un élément mobile, illustré de façon partielle, qui est désigné dans son ensemble par la référence 10. Cet élément mobile possède un corps 12, qui s'étend entre les deux vertèbres que relie le dispositif de l'invention et qui est
25 terminé par deux extrémités creuses, dont une seule 14 est représentée.

 Chaque extrémité définit un logement 16, formant un volume intérieur de l'élément 10, qui est bordé par des parois 18 formant un tronçon de sphère. Ces parois possèdent une
30 échancrure 20, permettant d'élargir localement la section de passage du logement 16, de manière à permettre l'introduction d'un élément intermédiaire, comme cela sera décrit dans ce qui suit. Par ailleurs, la dimension transversale $\underline{1}$ du débouché 16' du logement 16 est inférieure au diamètre L de ce
35 logement.

 Le dispositif de la figure 1 comprend enfin un élément intermédiaire 22, dont la surface extérieure 24 forme une portion de sphère, dont le diamètre est identique à celui L

du logement 16. L'élément intermédiaire 22 est creusé d'une ouverture traversante, qui définit un logement 26, formant un volume intérieur bordé par des parois sphériques tronquées, dont le diamètre D est identique à celui de la tête 4. Le
5 logement 26 communique avec une chambre 30 permettant le passage de l'organe de manoeuvre précité, en direction du trou borgne 8.

Le montage du dispositif illustré à la figure 1, va être décrit en référence aux figures 2 et 3.

10 Il s'agit, dans un premier temps, d'introduire l'élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 16 de l'élément mobile 10. A cet effet, on dispose cet élément intermédiaire 22, de sorte que sa surface extérieure sphérique 24 se trouve au voisinage du débouché 16'. Puis, on rapproche axialement
15 l'un de l'autre l'élément intermédiaire 22 et l'élément mobile 10. L'élément intermédiaire et l'élément mobile ne sont pas liés en rotation ni en translation, dans cette position d'introduction.

On fait ensuite pivoter l'élément intermédiaire 22 autour
20 de son axe, de manière que sa surface extérieure 24 s'étende au voisinage des parois intérieures 18, comme le montre la figure 2C. Une fois ces opérations réalisées, l'élément intermédiaire 22 ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à l'élément mobile, dans cette
25 position d'utilisation. En effet, la dimension transversale l du débouché 16' est inférieure au diamètre extérieur de l'élément intermédiaire 22. En revanche, ce dernier possède trois degrés de liberté en rotation par rapport à l'élément mobile 10.

30 Puis, comme le montre la figure 3, il s'agit d'introduire la tête sphérique 4 de la vis pédiculaire 2 dans le logement 26 de l'élément intermédiaire 22. A cet effet, on incline tout d'abord cette vis 2, de sorte que le méplat 6 s'étende horizontalement sur cette figure 3, à savoir de manière
35 perpendiculaire à l'axe principal de l'élément intermédiaire 22.

On rapproche alors cet élément intermédiaire 22 de la vis 2, selon une translation parallèle à l'axe principal de cet

élément intermédiaire 22. Etant donné que la dimension transversale d du méplat est égale, ou légèrement inférieure, à la dimension transversale d' du débouché 27 du logement 26, ceci permet une libre introduction de la tête 4 dans ce logement 26, illustrée à la figure 3.

Le pourtour du débouché 27 est sensiblement rigide, c'est-à-dire non déformable. A cet effet, l'élément intermédiaire 22 peut être réalisé entièrement en un matériau rigide, notamment métallique. En variante, cet élément intermédiaire peut être réalisé en un matériau déformable, tel que du polyéthylène, une bague rigide étant alors rapportée au voisinage de ce débouché.

Ensuite, on fait pivoter la tête 4 à l'intérieur du logement, de manière que le méplat 6 soit à nouveau incliné, c'est-à-dire qu'il ne se trouve plus en regard du débouché 27 précité. La tête 4 est alors libre de pivoter par rapport à ce logement 26, mais ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à l'élément intermédiaire 22, étant donné que le diamètre D de la tête 4 est supérieur à la dimension transversale du débouché 27 du logement 26.

Une fois le dispositif mis dans la configuration illustrée à la figure 3A, il s'agit de fixer la vis pédiculaire 2 dans un corps vertébral correspondant, au moyen d'un organe de manoeuvre coopérant avec le trou borgne 8 de cette vis pédiculaire 2.

A titre de variante de montage, il est possible de tout d'abord chaque vis pédiculaire dans un corps vertébral correspondant. Puis, on introduit chaque élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 16 de l'élément mobile 10, comme cela est expliqué en référence à la figure 2.

On rapproche alors mutuellement l'élément fixe et l'élément mobile, et on fait basculer l'élément intermédiaire 22 au sein de son logement 6. On rapproche ensuite l'élément intermédiaire 22 ainsi basculé, par rapport à la vis pédiculaire 2, de manière que le méplat 6 coopère avec le pourtour du débouché 27, comme cela est illustré à la figure 3.

Une fois le dispositif de l'invention placé dans la configuration de cette figure 3A, on peut rapporter, sur le

méplat 6, un moyen de butée avantageusement amovible, telle une vis 32. Cette dernière, en limitant le pivotement de la tête 4 par rapport à l'élément intermédiaire 22, empêche cette tête de recouvrer sa position à la figure 3, ce qui évite
5 toute désolidarisation entre l'élément intermédiaire 22 et la vis pédiculaire 2.

La figure 4 illustre une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la vis pédiculaire 2' est pourvue d'une tête sphérique 4' elle-même pourvue d'un méplat
10 équatorial incliné 6'. Cette tête 4' est introduite, de façon analogue à ce qui a été décrit précédemment, dans un élément intermédiaire 22' pourvu d'un volume intérieur 26'.

Il est à noter que, contrairement à l'exemple décrit en référence aux figures 1 à 3, la tête sphérique 4' et le volume
15 intérieur 26' sont concentriques. Par ailleurs, l'élément intermédiaire 22' est reçu dans un volume intérieur 16' d'un élément mobile 10', de façon analogue à ce qui a été décrit ci-dessus.

Les figures 5 et 5A illustrent des variantes de réalisation dans lesquelles il est prévu des moyens de fixation
20 amovibles, permettant de solidariser la vis pédiculaire 2'', soit avec l'élément mobile 10'', soit avec l'élément intermédiaire 22''. A cet effet, la tête 4'' de la vis pédiculaire est pourvue d'un taraudage 5'', coopérant avec une tige
25 filetée 32 d'un élément de fixation 34. Ce dernier comprend également un dôme 36 en forme de champignon, prenant appui les parois de l'extrémité 14'' de l'élément mobile 10''.

Dans le mode de réalisation de la figure 5A, le dôme 36' de l'élément de fixation 34' prend appui également sur
30 l'extrémité de l'élément intermédiaire 22'', alors que la tige filetée 32' est solidarisée avec la tête sphérique 4'' de la vis pédiculaire.

La figure 6 illustre une variante supplémentaire de l'invention, dans laquelle l'élément intermédiaire 22''' est
35 creusé d'un taraudage 23'''. Ce dernier coopère avec une extrémité filetée 3''' de la vis pédiculaire 2''', qui est dépourvue de tête sphérique. L'élément intermédiaire 22''' est par ailleurs reçu, à rotule, dans l'élément mobile 10''',

comme dans les exemples précédents.

A titre de variante on peut remplacer la vis pédiculaire décrite ci-dessus par une tige s'étendant depuis une plaque sacrée, à savoir destinée à être vissée sur le sacrum.

5 Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel il est fait appel à au moins deux vis pédiculaire 2, ainsi qu'à au moins deux éléments intermédiaires 22, identiques à ceux décrits en référence aux figures 1 à 3.

10 L'élément mobile 110 comprend un corps tubulaire 112, qui est terminé par deux extrémités fermées 114 et se trouve creusé d'une première échancrure longitudinale 120, dont le pourtour est sensiblement rigide, permettant d'introduire chaque élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 116
15 de l'élément mobile 110.

Cette introduction est réalisée de façon analogue à celle décrite en référence aux figures 2, 2A et 2B, au moyen d'un pivotement de l'élément intermédiaire d'un quart de tour. Par ailleurs, il est prévu une seconde échancrure longitudinale
20 120', diamétralement opposée à celle 120, permettant le passage d'un organe de manoeuvre, en vue de la fixation de chaque vis 2 dans les vertèbres correspondantes.

Ce mode de réalisation confère trois degrés de liberté en rotation à l'élément intermédiaire 22 par rapport à
25 l'élément mobile 110, et permet également un coulisement axial de cet élément intermédiaire, le long du corps cylindrique 112. En variante, la tête 4 de chaque vis peut être concentrique par rapport à l'élément intermédiaire, comme dans l'exemple de réalisation décrit à la référence à la figure 4.

30 La figure 9 illustre un dispositif permettant de relier trois vertèbres voisines.

Ce dispositif comprend deux vis d'extrémité 2', analogues à celles de la figure 4. Chaque vis comporte une tête 4' pourvue d'un méplat 6', coopérant avec un élément intermédiaire 22'. Ce dernier est reçu dans le volume intérieur 16'
35 d'un élément mobile 10', qui est terminé, à l'opposé de son extrémité recevant l'élément intermédiaire 22', par une tête sphérique 15'.

Par ailleurs, il est prévu une vis supplémentaire 3', placée en position médiane. Elle comprend une tête 5' allongée, dans laquelle sont ménagés deux logements 7', dont les parois sphériques tronquées s'étendent selon un secteur angulaire supérieur à 180°.

Ces deux logements sont ouverts à l'opposé l'un de l'autre, de façon sensiblement perpendiculaire à l'axe principal de cette vis 3'. La dimension transversale du débouché de chaque logement 7' est inférieure au diamètre de ses parois sphériques. La tête sphérique 15' de chaque élément mobile 10', qui est pourvue d'un méplat équatorial incliné 17', coopère avec l'un des logements 7' de la vis médiane 3'.

En vue du montage de la prothèse, il s'agit tout d'abord d'introduire chaque tête sphérique 15' dans le volume intérieur d'un logement 7' correspondant, comme cela a été décrit précédemment pour l'introduction de la tête 4 de la vis 2, dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire 22'.

Puis, on introduit chaque élément intermédiaire 22' dans le volume intérieur d'un élément mobile 10'. Enfin, on introduit la tête 4' de chaque vis d'extrémité 2', dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire 22' correspondant.

La figure 10 illustre un dispositif permettant de relier deux vertèbres voisines, ainsi que le sacrum.

Il est prévu deux éléments mobiles 60 analogues, dont chacun comprend une tige 61. Cette dernière est terminée, à ses deux extrémités, par une tête sphérique 65 munie de méplats inclinés 67.

Il est par ailleurs prévu une vis médiane 53' analogue à celle 3' de la figure 9. Chaque tête sphérique 65 est reçue dans un logement 57' correspondant, appartenant à cette vis médiane 53'.

Par ailleurs, il est prévu deux éléments fixes d'extrémité; à savoir une vis pédiculaire 52, ainsi qu'une plaque 53, fixée sur le sacrum. A son extrémité opposée à la vis médiane 53', chaque élément mobile 60 est reçu dans un élément intermédiaire 72, analogue à ceux 22, 22', 22'' et 22''' décrit ci-dessus.

Par ailleurs, cet élément intermédiaire 72 est reçu dans

le volume intérieur d'une tête 54, 55, appartenant respectivement à la vis pédiculaire 52 ou à la plaque sacrée 53.

La liaison mutuelle entre la tête 65, l'élément intermédiaire 72, et la vis 52 ou la plaque 53, est analogue à celle existant entre, par exemple, la tête 4 de la vis 2, l'élément intermédiaire 22 et l'élément mobile 10.

En d'autres termes, dans cette figure 10, la tête 65 se substitue à la tête 4, le volume intérieur de la vis 52 ou de la plaque 53 se substitue au volume intérieur de l'élément mobile 10, alors que l'élément intermédiaire 72 assure l'articulation de l'élément mobile 60 et de la vis 52, tout comme l'élément intermédiaire 22 assure l'articulation de la vis 2 et de l'élément mobile 10.

Les figures 11 et 12 illustrent un dispositif permettant de relier mutuellement deux vertèbres lombaires, ainsi que le sacrum.

Ce dispositif comporte une vis pédiculaire supérieure 152, terminée par une tête sphérique 154 pourvue d'un méplat incliné 156. Par ailleurs, il est prévu une plaque sacrée 153, terminée par une tête sphérique 155 pourvue d'un méplat incliné 157. Ce dispositif comporte également une vis médiane 159 terminée par une tête sphérique 161 pourvue d'un méplat équatorial incliné 163.

Il est en outre prévu une plaque allongée 165, dont chaque extrémité est creusée d'une alvéole correspondante 167. Chaque alvéole est analogue au logement 16 représenté figure 1. Cette plaque allongée 165 est par ailleurs creusée d'une lumière oblongue 169.

La tête 154, 155 de la vis d'extrémité 152 ou de la plaque 153 est reçue dans une alvéole 167 correspondante, avec interposition d'un élément intermédiaire 172, analogue notamment à celui 22. La tête 161 de la vis médiane 159 est reçue dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire 172', qui diffère de celui 172, en ce sens qu'il est pourvu, à l'opposé de son débouché, d'une tige filetée 173', susceptible de coopérer avec un écrou 174'.

Le montage du dispositif des figures 11 et 12 va maintenant être explicité.

Il s'agit tout d'abord d'introduire chaque élément intermédiaire 172 dans une alvéole 167 correspondante, comme cela a été décrit en référence aux figures 2 à 2B. Puis, on rapproche la plaque allongée 165 de la vis 152 et de la plaque sacrée 153.

On introduit alors les têtes 154, 155 dans le volume intérieur de chaque élément intermédiaire 172. Pour ce faire, il peut être judicieux de faire pivoter ces éléments intermédiaires, sans pour cela déplacer en translation la plaque allongée 165, par rapport à la vis 152 et à la plaque 153. Ceci peut être réalisé par l'intermédiaire d'un palpeur 175, dont l'extrémité traverse l'ouverture de l'alvéole 167 opposée aux vertèbres.

Il est à noter que, avant de rapprocher la plaque allongée 165 des vertèbres, l'élément intermédiaire 172' a été placé sur la tête sphérique 161 de la vis médiane 159. La tige 173' de cet élément intermédiaire traverse alors la lumière 169 de la plaque. Il est ainsi possible, par vissage de l'écrou 174' sur la tige filetée 173', de déplacer, par rapport à la plaque allongée 165, la vis médiane 159 selon la flèche F. Ceci est particulièrement avantageux, dans la mesure où cela permet d'induire un déplacement de la dernière vertèbre lombaire selon cette flèche F, c'est-à-dire de "tirer" cette vertèbre.

La figure 13 illustre une variante supplémentaire de réalisation de l'invention, dans laquelle la plaque allongée 165 est remplacée par un organe de liaison 215, qui comporte une tige 219, terminée par deux disques 221, dont chacun est pourvu d'une alvéole 217, analogues à celles 167.

Il est par ailleurs prévu un disque intermédiaire 223, susceptible d'être fixé sur la tige 219 par un collier 225. Ce disque 223 est creusé d'un orifice médian 227.

Chaque disque d'extrémité 221 est susceptible de coopérer, avec interposition d'un élément intermédiaire 172, avec la vis 152 ou la plaque sacrée 153. Par ailleurs, la tige filetée 173' de l'élément intermédiaire 172' est susceptible de traverser l'orifice 227 du disque intermédiaire 223, de façon analogue à la lumière oblongue 169.

La figure 14 illustre une variante supplémentaire de l'invention. Il est prévu trois vis pédiculaires 152, une plaque sacrée 153, ainsi qu'une plaque allongée de liaison 265. La tête sphérique de chaque vis 152 ou de la plaque 153 est reçue dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire correspondant 172'.

En outre, chaque tige filetée 173' d'un élément intermédiaire correspondant 172' est apte à pénétrer dans la lumière 269 de la plaque 265, de façon à coopérer avec un écrou correspondant 174'.

La figure 15 illustre une dernière variante de réalisation de l'invention.

Il est prévu un organe de liaison 315, comprenant une tige 319 sur laquelle sont disposés des disques 323, susceptibles d'être fixés au moyen de colliers 325.

L'orifice 327 de chaque disque 323 est apte à recevoir la tige filetée 173' d'un élément intermédiaire 172', qui coopère avec la tête sphérique d'une vis 152, ou bien d'une plaque sacrée 153. Chaque tige 173' est par ailleurs apte à recevoir un écrou 174'.

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment mentionnés.

En effet, les différents éléments constitutifs du dispositif de liaison intervertébral de l'invention possèdent une structure relativement simple.

L'assemblage de ces éléments est particulièrement et peut être réalisé par un chirurgien, sans que ce dernier n'ait à mettre en oeuvre une force physique importante.

Le montage des différents éléments du dispositif de liaison de l'invention n'induit par ailleurs aucune déformation de ceux-ci, ce qui est avantageux en termes de fiabilité mécanique.

Il est à noter que la présence de l'élément intermédiaire autorise le montage mutuel de l'élément fixe et de l'élément mobile, quand bien même il n'existe pratiquement aucun débattement en rotation entre ces deux éléments.

Enfin, une fois le dispositif de liaison intervertébral de l'invention assemblé, il possède une résistance élevée à

l'égard des contraintes mécaniques, s'exerçant notamment en traction. En effet, la présence de l'élément intermédiaire permet de ne transmettre que dans une très faible mesure les éventuels efforts auxquels est soumis le dispositif de liaison

5 conforme à l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de liaison intervertébral, destiné à relier
5 au moins deux vertèbres entre elles, ce dispositif étant
caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ;
52, 53 ; 152, 153), solidaire d'une vertèbre ou du sacrum,

- au moins un élément mobile de liaison (10 ; 10' ;
10'' ; 10''' ; 60 ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ; 315) apte à se
10 déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe,

- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (22 ;
22' ; 22'' ; 22''' ; 72 ; 172, 172') permettant l'articulation
du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque
15 élément fixe,

- en ce que le ou chaque élément intermédiaire est
reçu dans un volume intérieur (16 ; 16' ; 116 ; 167, 169 ;
217, 227 ; 327) dudit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ;
10''' ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ; 315) ou dudit élément fixe
20 (52, 53),

- en ce que l'élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ;
152, 153) ou l'élément mobile (60) est reçu au moins partiel-
lement dans un volume intérieur (26 ; 26') de l'élément
intermédiaire,

- et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la
25 solidarisation, au moins en translation, dudit élémen
(2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 152, 153) ou dudit élément mobile (60)
par rapport audit élément intermédiaire, ces moyens de
solidarisation en translation comprenant le pourtour du
30 débouché (27), sensiblement rigide, du volume intérieur (26)
de l'élément intermédiaire (22).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en
ce que le ou chaque élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22''' ;
172, 172') est reçu dans un volume intérieur de l'élément
35 mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ;
315), en ce que l'élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 152,
153) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur
de l'élément intermédiaire, et en ce qu'il est prévu des

de l'élément fixe par rapport à l'élément intermédiaire.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''' ; 172) est solidaire en translation par rapport audit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110 ; 165 ; 215).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le débouché (16') du volume intérieur (16) de l'élément mobile (10) possède un pourtour sensiblement rigide, apte à solidariser en translation l'élément intermédiaire par rapport à l'élément mobile.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''') possède une surface extérieure (24) sphérique tronquée, et coopère avec une surface intérieure (18) sphérique correspondante, dont est pourvu ledit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''').

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'élément fixe (2') possède une tête (4') reçue dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire (22'), et en ce que ladite tête, l'élément intermédiaire et le volume intérieur dudit élément mobile (10') sont concentriques.

7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (172') est solidaire également en rotation par rapport à l'élément mobile (165 ; 215 ; 265 ; 315).

8. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (22) possède au moins un degré de liberté, au moins en translation, par rapport audit premier élément mobile (110).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisée en ce que ledit élément mobile (110) possède une portion tubulaire (112), le long de laquelle est apte à coulisser ledit élément intermédiaire (22).

10. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que ledit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110) possède une échancrure (20 ; 120) d'introduction de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''') dans le volume intérieur (16 ; 116) de cet élément mobile.

11. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisée en ce que ledit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') possède au moins un degré de liberté en rotation par rapport à l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

5 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisée en ce que ledit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') possède une surface extérieure sphérique, apte à coopérer avec une surface intérieure (28) sphérique correspondante de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

10 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisée en ce que la surface extérieure sphérique dudit élément fixe est pourvue d'un méplat équatorial (6 ; 6') d'introduction dudit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

15 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit élément fixe (2) est muni d'un organe de butée (32), notamment amovible, permettant de limiter le pivotement de l'élément intermédiaire (22) par rapport à l'élément fixe (2).

20 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que, en service, l'élément fixe (2''') est solidarisé à l'élément intermédiaire (22'''), à la fois en translation et en rotation.

25 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'élément fixe possède une extrémité filetée (3''') apte à coopérer avec un orifice taraudé (23''') de l'élément intermédiaire (22''').

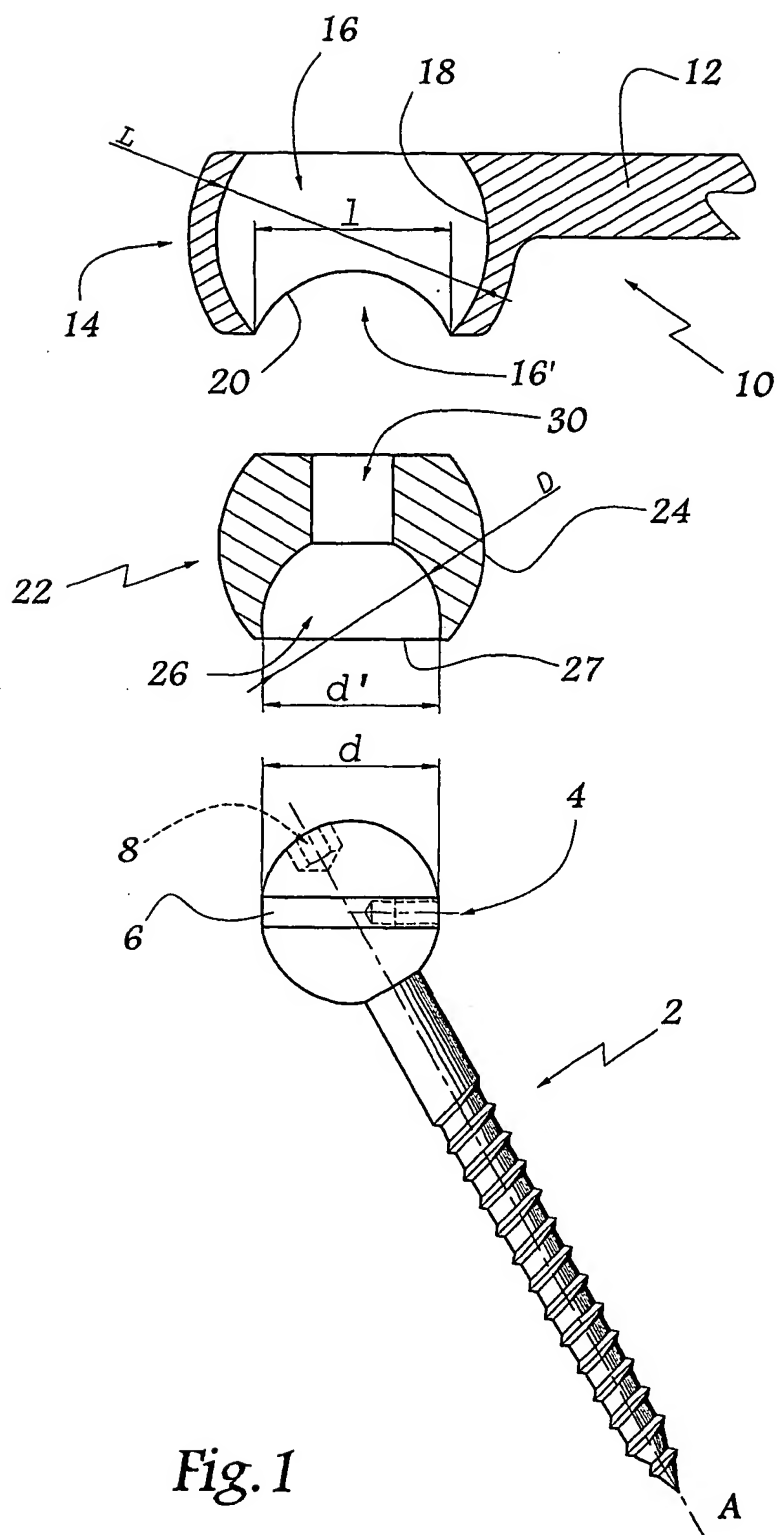
30 17. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou chaque élément intermédiaire (72) est reçu dans un volume intérieur de l'élément fixe (52, 53), en ce que l'élément mobile (60) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur de l'élément intermédiaire, et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la solidarisation, au moins en translation, de l'élément mobile par rapport à l'élément intermédiaire.

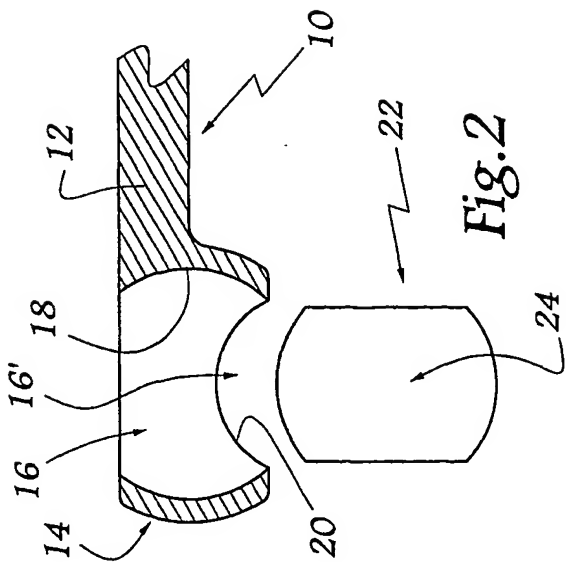
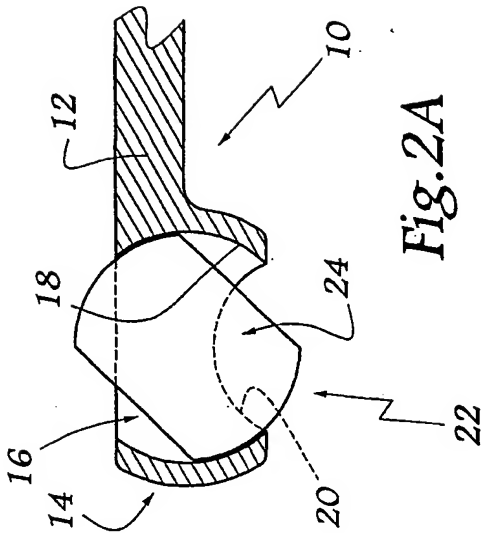
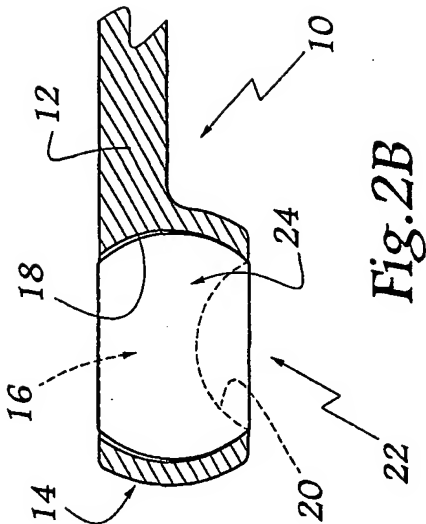
35 18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément fixe est une vis pédiculaire (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 52, 152).

pédiculaire (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 52, 152).

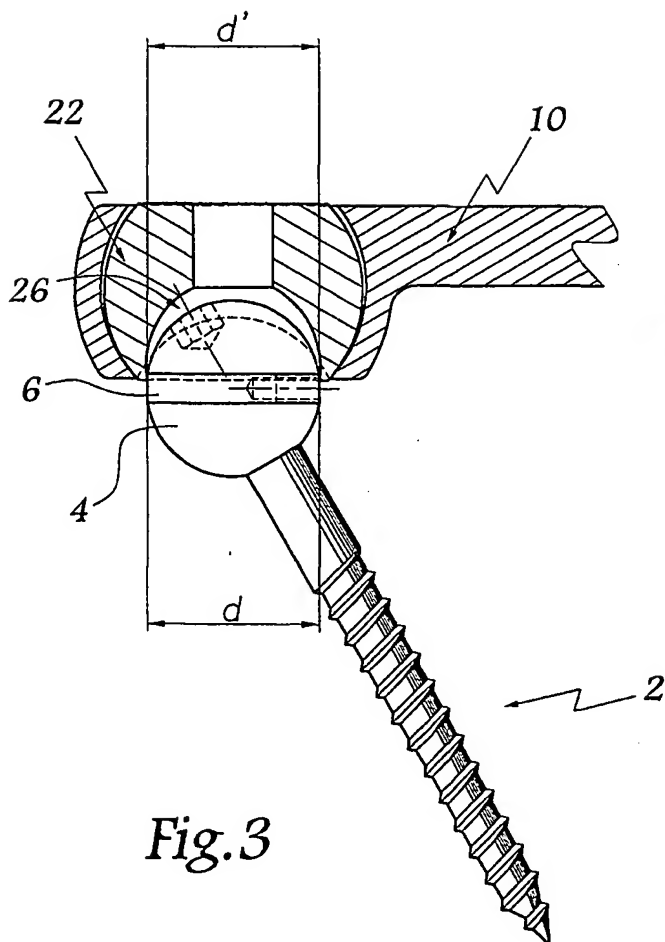
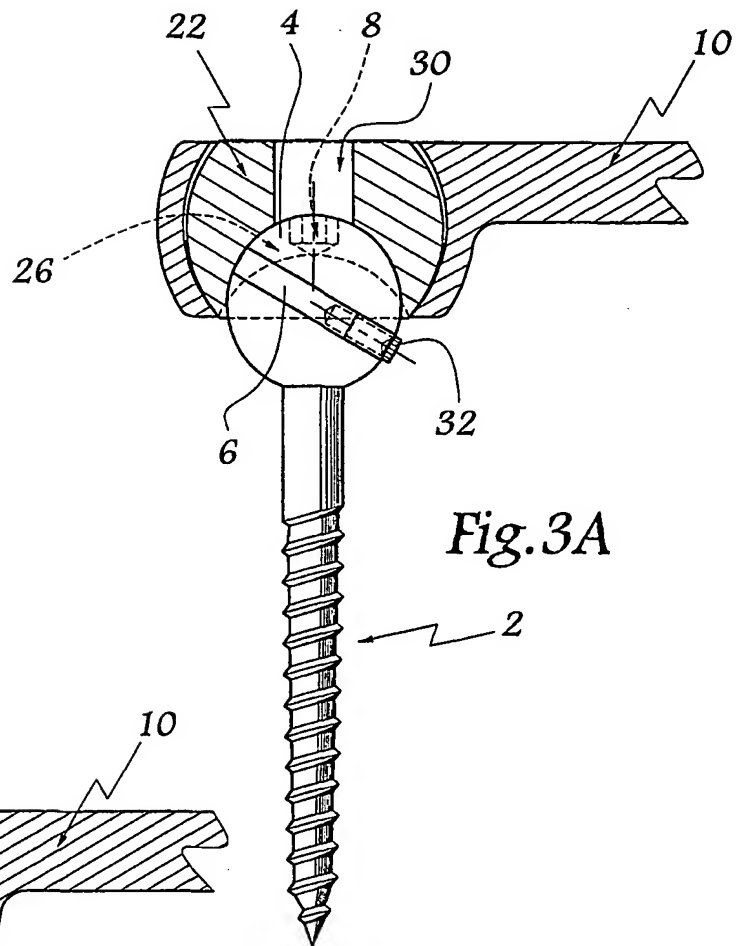
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément fixe est une plaque (53, 153) apte à être fixée sur le sacrum.

1/13

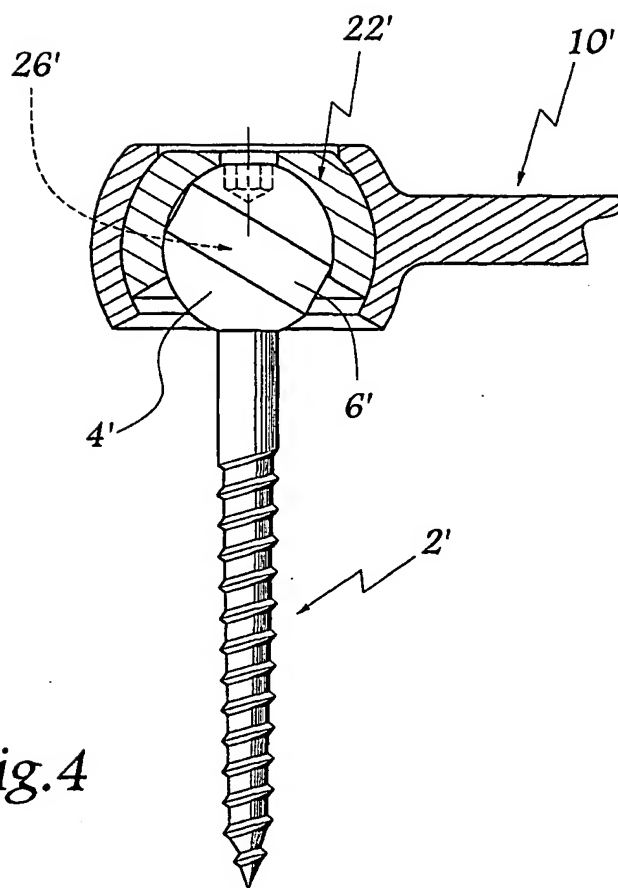


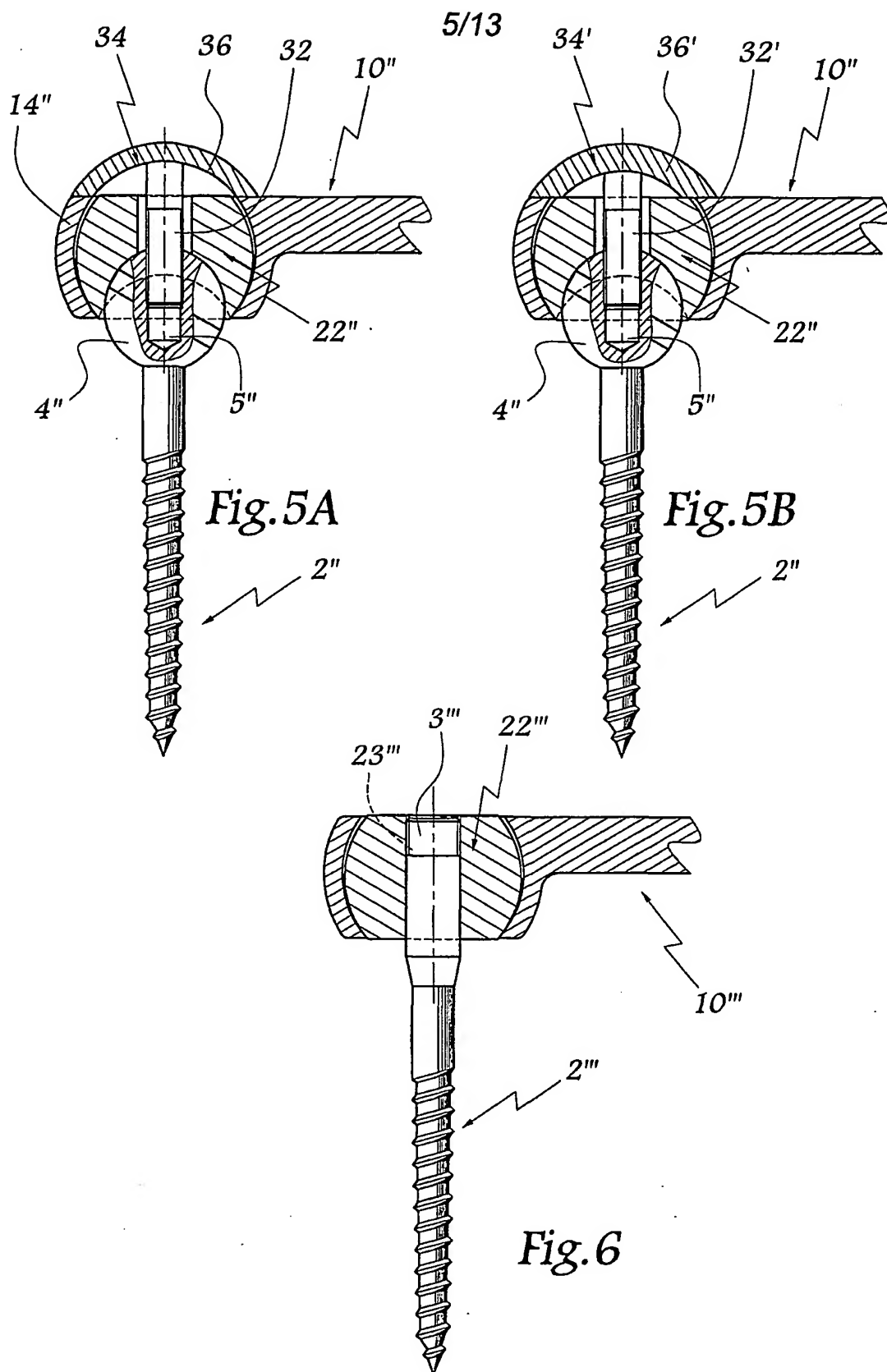


3/13



4/13

*Fig.4*



6/13

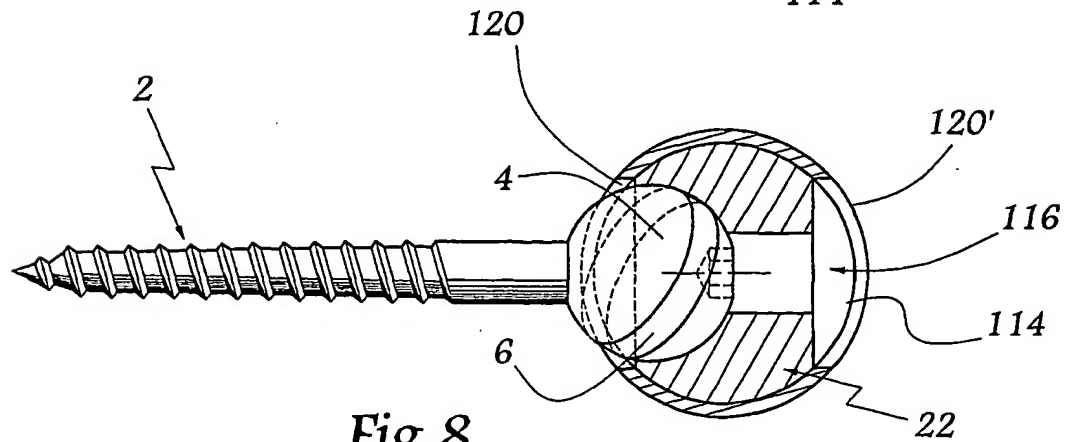
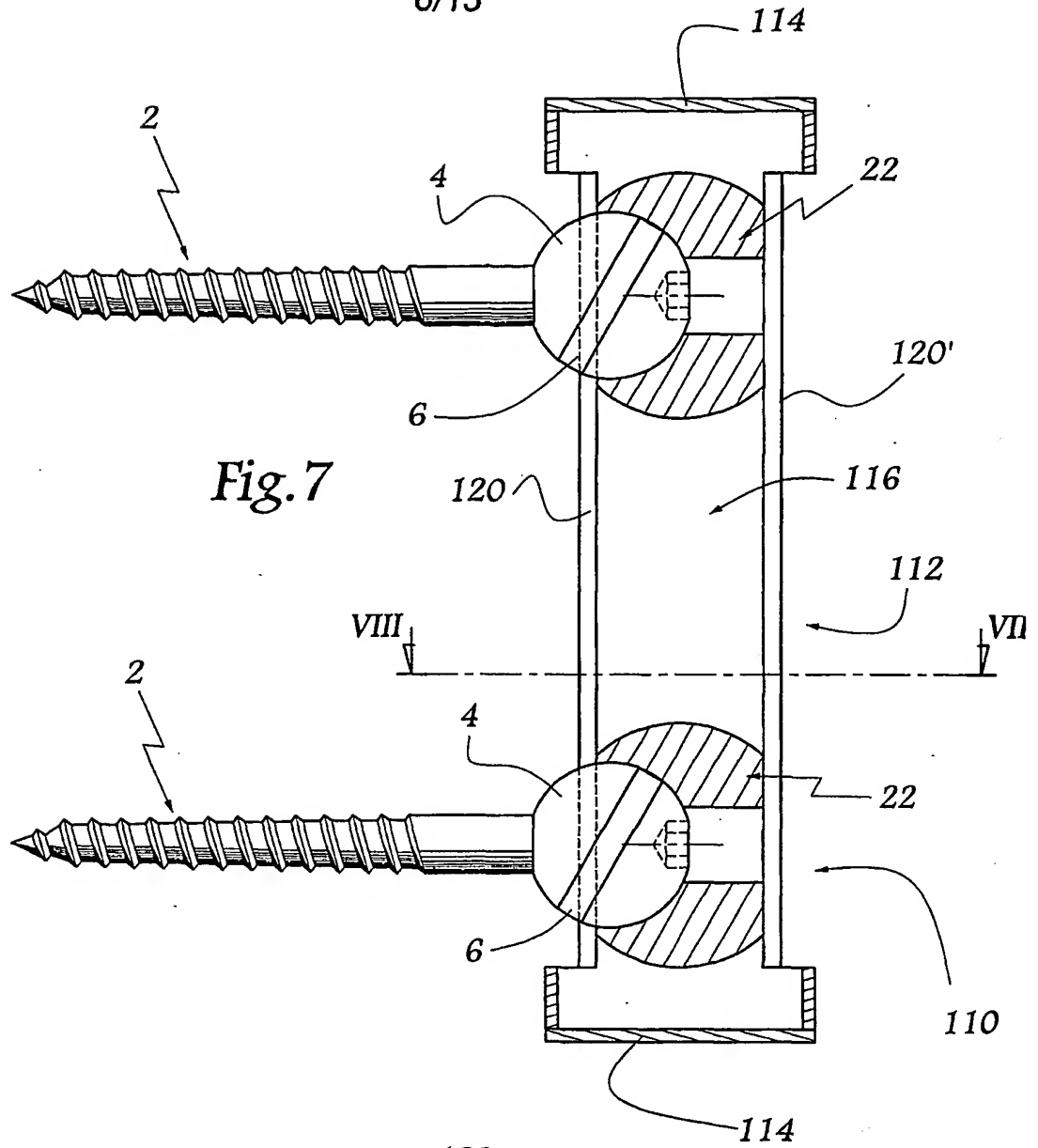


Fig. 8

8/13

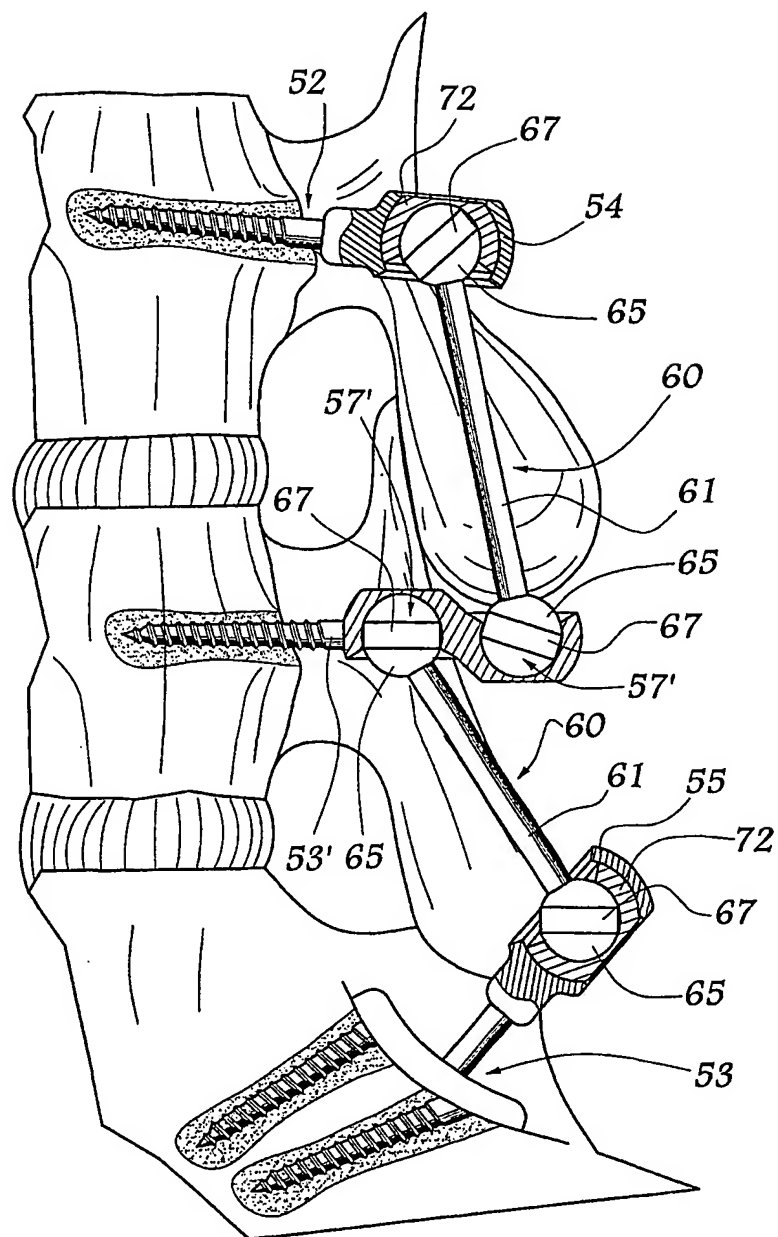


Fig. 10

9/13

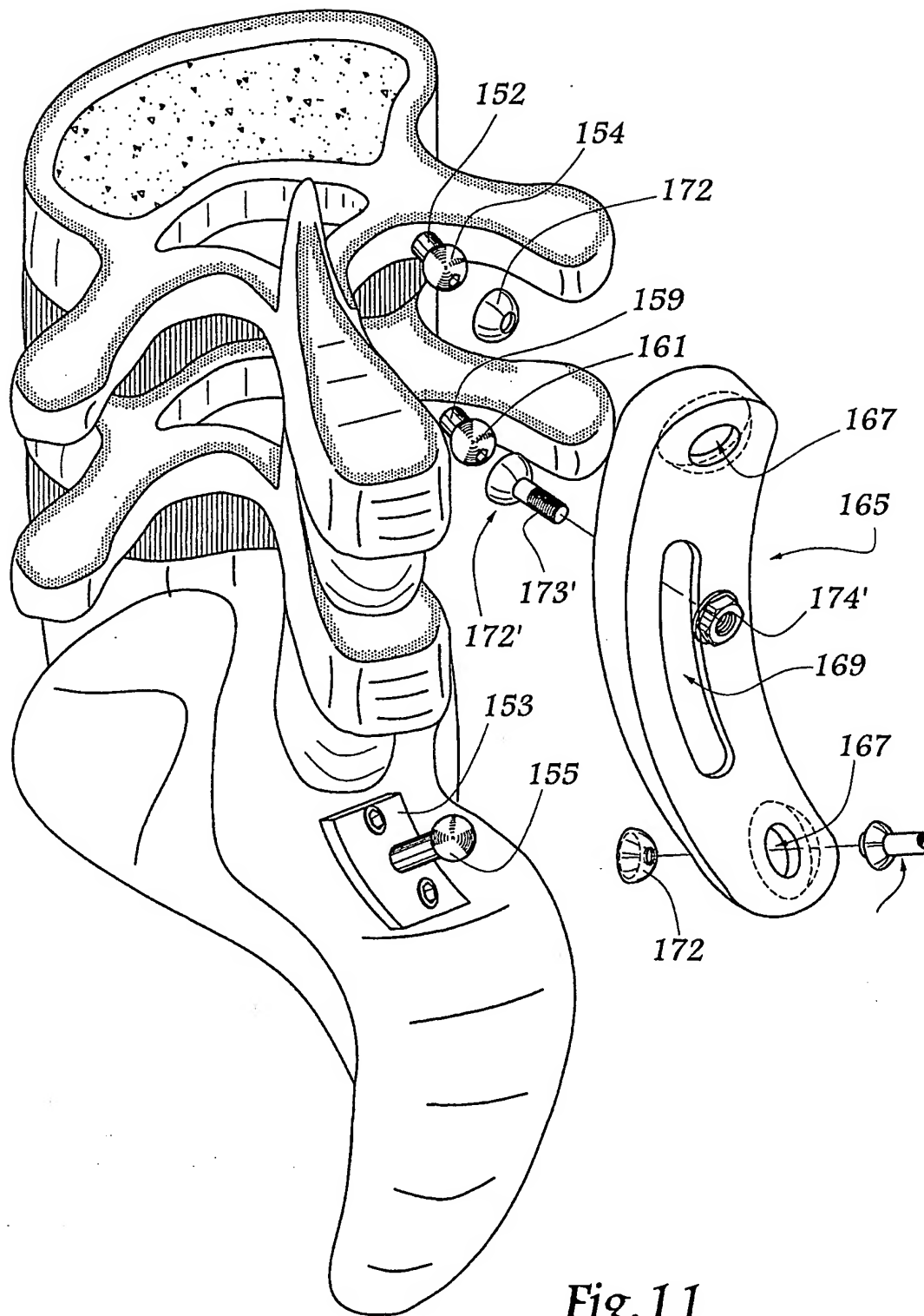


Fig. 11

10/13

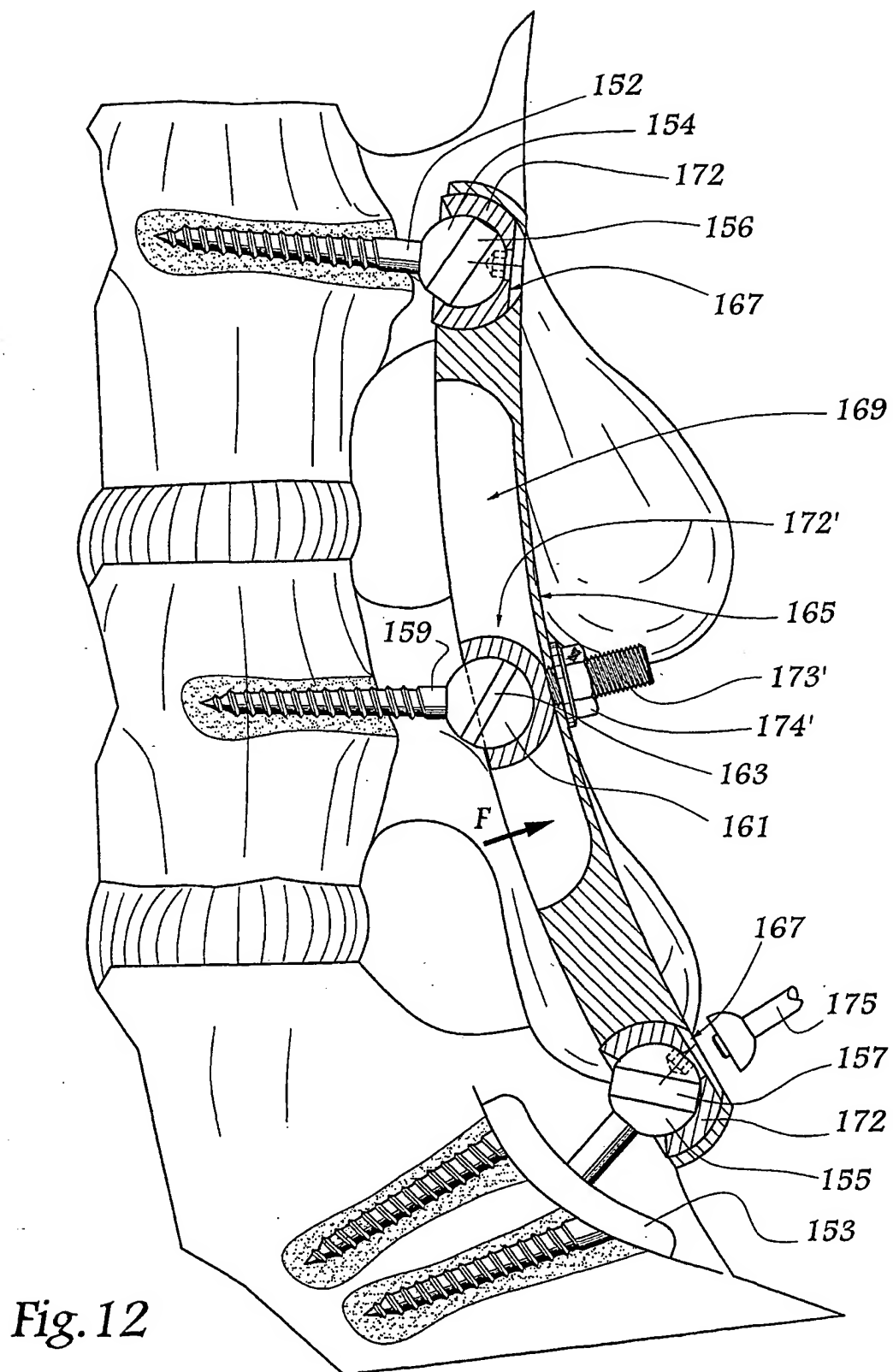


Fig. 12

11/13

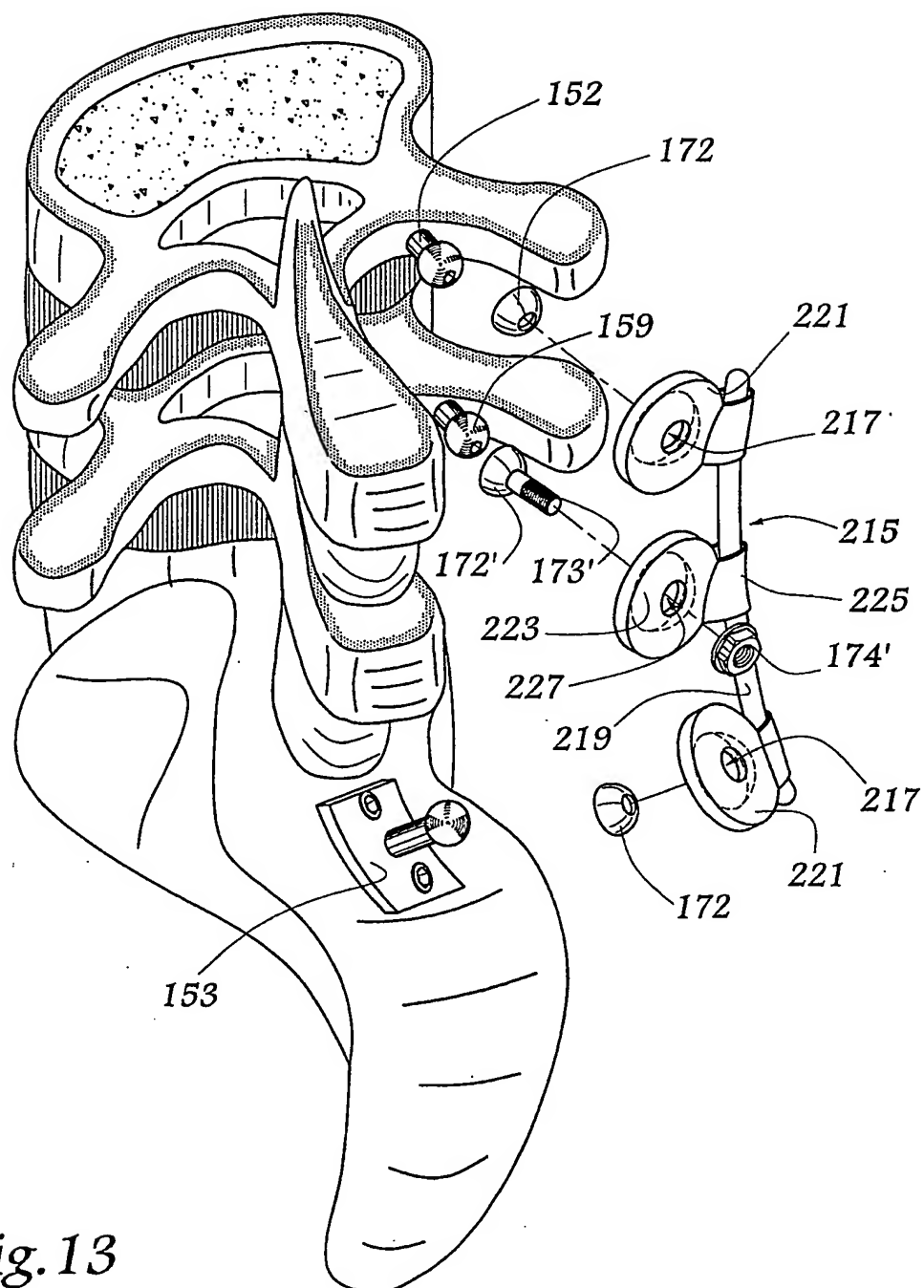


Fig. 13

12/13

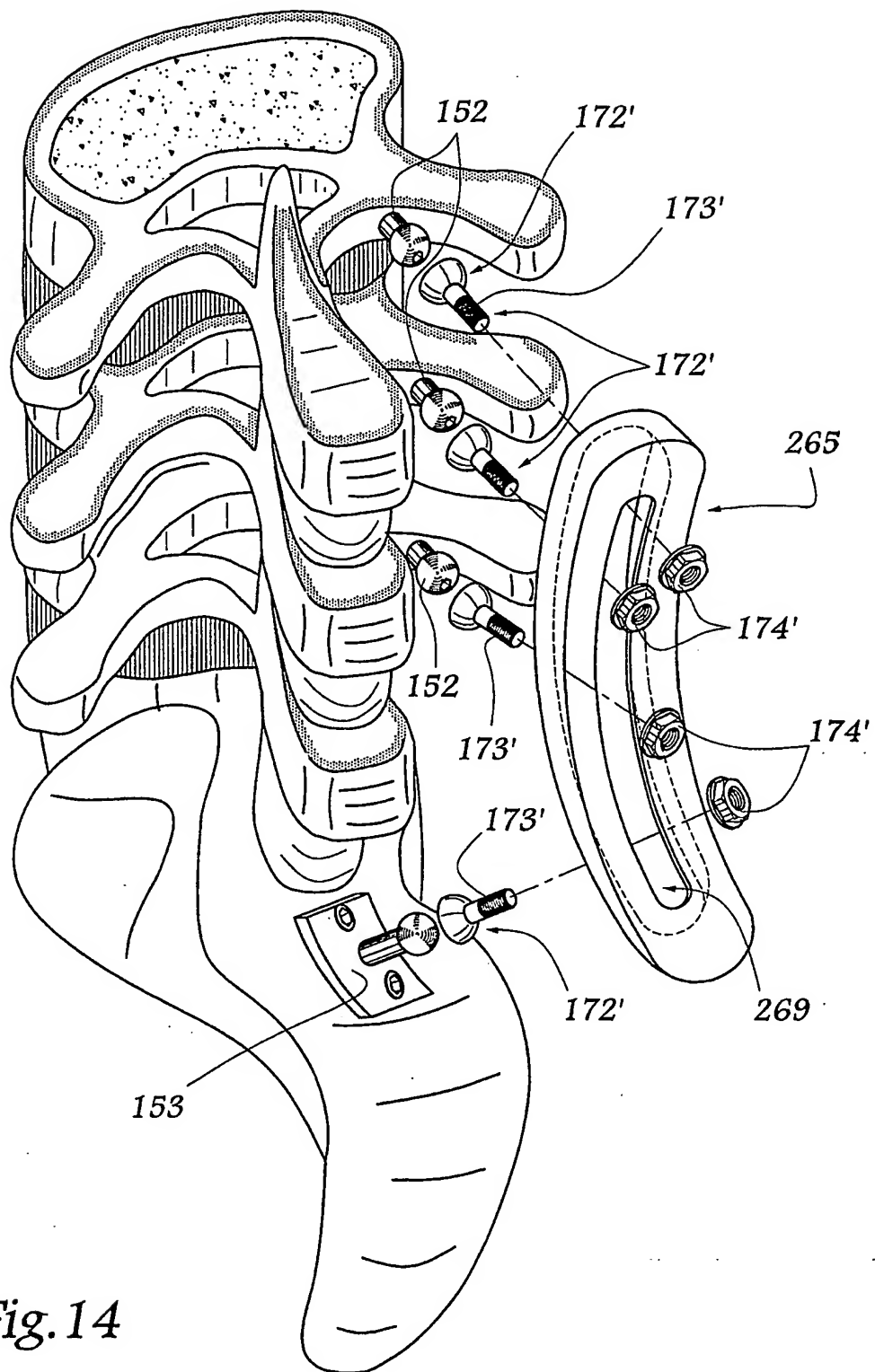


Fig. 14

13/13

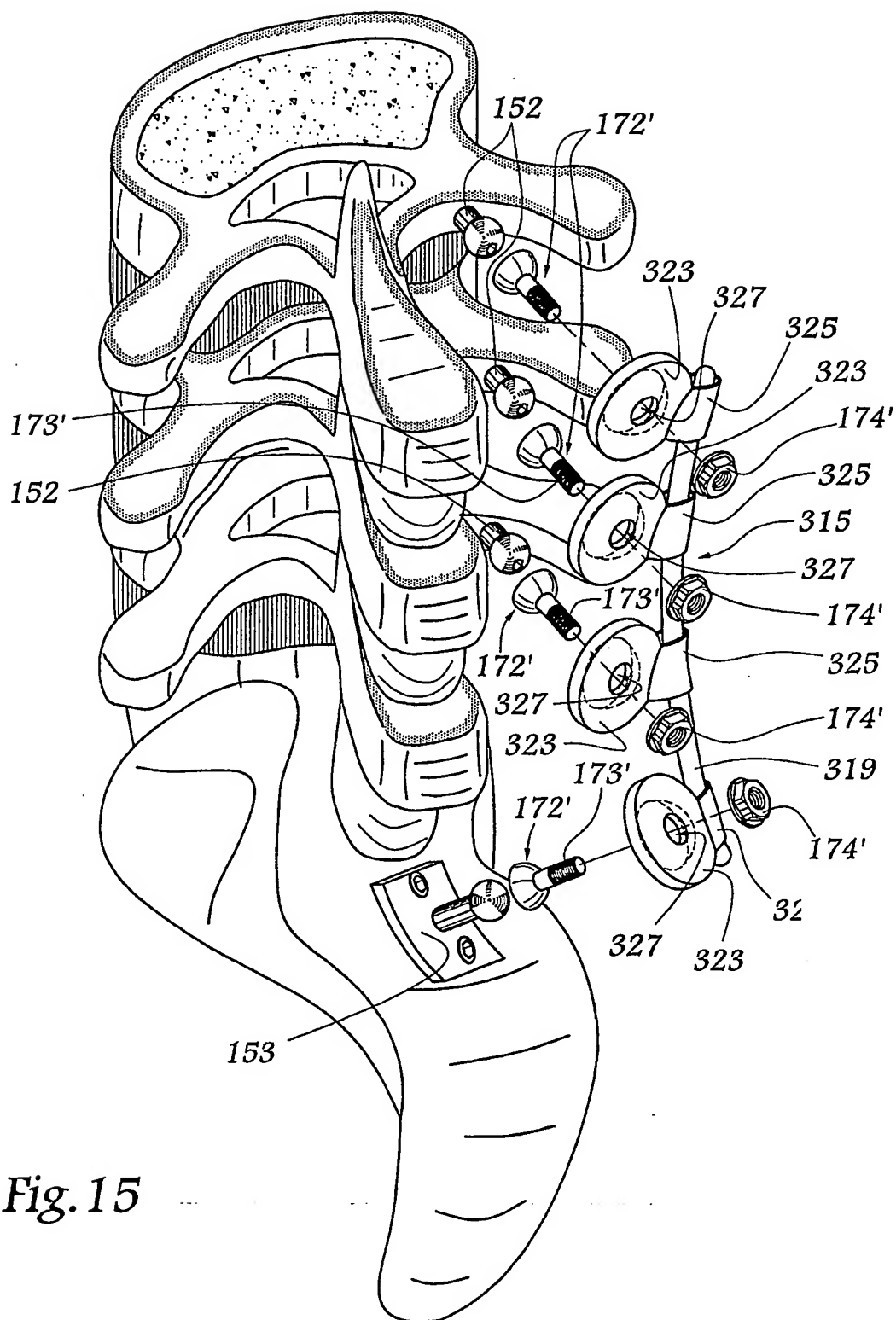


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No

PCT/FR 01/02098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ;BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 March 2000 (2000-03-23) page 4, paragraph 8 -page 5, last paragraph; figures 1,2,6 ---	1-3,11, 18,19
X	US 5 733 285 A (RALPH JAMES D ET AL) 31 March 1998 (1998-03-31) the whole document ---	1-3,11, 18,19
X	US 5 683 392 A (RICHELSON PH MARC E ET AL) 4 November 1997 (1997-11-04) column 5, line 34 - line 63; figures 17-20 ---	1-3,8, 11,18,19
A	US 5 690 630 A (RALPH JAMES D ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) abstract; figures 14-8 ---	1,18,19
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 August 2001

Date of mailing of the international search report

06/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02098

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 672 176 A (HARMS JUERGEN ET AL) 30 September 1997 (1997-09-30) claim 1; figure 2 -----	1, 18, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intern: al Application No
 PCT/FR 01/02098

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A EP 1109502 A US 6187005 B	03-04-2000 27-06-2001 13-02-2001
US 5733285 A	31-03-1998	US 5549608 A AU 6459496 A CA 2225044 A EP 0837656 A JP 11512940 T WO 9702786 A US 5554157 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5609594 A US 5578033 A	27-08-1996 10-02-1997 30-01-1997 29-04-1998 09-11-1999 30-01-1997 10-09-1996 24-12-1996 17-12-1996 11-03-1997 11-03-1997 26-11-1996
US 5683392 A	04-11-1997	AU 7381996 A EP 0857038 A WO 9714368 A	07-05-1997 12-08-1998 24-04-1997
US 5690630 A	25-11-1997	US 5520690 A US 5669911 A US 5817094 A AU 714659 B AU 5539796 A CA 2216955 A EP 0828459 A JP 11503351 T US 5882350 A WO 9632071 A US 5531746 A US 5643265 A US 5647873 A US 5607426 A US 5876402 A US 5725588 A	28-05-1996 23-09-1997 06-10-1998 06-01-2000 30-10-1996 17-10-1996 18-03-1998 26-03-1999 16-03-1999 17-10-1996 02-07-1996 01-07-1997 15-07-1997 04-03-1997 02-03-1999 10-03-1998
US 5672176 A	30-09-1997	DE 19509332 C AT 192308 T CA 2171068 A,C DE 59605091 D EP 0732081 A JP 8257035 A	14-08-1996 15-05-2000 16-09-1996 08-06-2000 18-09-1996 08-10-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 01/02098

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 A61B17/70		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ;BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 mars 2000 (2000-03-23) page 4, alinéa 8 -page 5, dernier alinéa; figures 1,2,6	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 733 285 A (RALPH JAMES D ET AL) 31 mars 1998 (1998-03-31) le document en entier	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 683 392 A (RICHELSON MARC E ET AL) 4 novembre 1997 (1997-11-04) colonne 5, ligne 34 - ligne 63; figures 17-20	1-3, 8, 11, 18, 19
A	US 5 690 630 A (RALPH JAMES D ET AL) 25 novembre 1997 (1997-11-25) abrégé; figures 14-8	1, 18, 19
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 28 août 2001		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/09/2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Ducreau, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demai internationale No
PCT/FR 01/02098

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 672 176 A (HARMS JUERGEN ET AL) 30 septembre 1997 (1997-09-30) revendication 1; figure 2 -----	1, 18, 19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No

PCT/FR 01/02098

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A EP 1109502 A US 6187005 B	03-04-2000 27-06-2001 13-02-2001
US 5733285 A	31-03-1998	US 5549608 A AU 6459496 A CA 2225044 A EP 0837656 A JP 11512940 T WO 9702786 A US 5554157 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5609594 A US 5578033 A	27-08-1996 10-02-1997 30-01-1997 29-04-1998 09-11-1999 30-01-1997 10-09-1996 24-12-1996 17-12-1996 11-03-1997 11-03-1997 26-11-1996
US 5683392 A	04-11-1997	AU 7381996 A EP 0857038 A WO 9714368 A	07-05-1997 12-08-1998 24-04-1997
US 5690630 A	25-11-1997	US 5520690 A US 5669911 A US 5817094 A AU 714659 B AU 5539796 A CA 2216955 A EP 0828459 A JP 11503351 T US 5882350 A WO 9632071 A US 5531746 A US 5643265 A US 5647873 A US 5607426 A US 5876402 A US 5725588 A	28-05-1996 23-09-1997 06-10-1998 06-01-2000 30-10-1996 17-10-1996 18-03-1998 26-03-1999 16-03-1999 17-10-1996 02-07-1996 01-07-1997 15-07-1997 04-03-1997 02-03-1999 10-03-1998
US 5672176 A	30-09-1997	DE 19509332 C AT 192308 T CA 2171068 A,C DE 59605091 D EP 0732081 A JP 8257035 A	14-08-1996 15-05-2000 16-09-1996 08-06-2000 18-09-1996 08-10-1996

International Publication No. WO 02/00124 A1

Job No.: 84-91307

Ref.: WO 02/00124

Translated from French by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

WORLD ORGANIZATION FOR INTELLECTUAL PROPERTY

International application published on the basis of the
patent Cooperation Treaty

INTERNATIONAL PATENT OFFICE

INTERNATIONAL PUBLICATION NO. WO 02/00124 A1

International patent classification ⁷ :	A 61 B 17/70
International Filing No.:	PCT/FR01/02098
International Filing Date:	June 29, 2001
International Publication Date:	January 3, 2002
Filing language:	French
Publication language:	French
Priority	
Date:	June 30, 2000
Country:	FR
Number:	00/08522
Date:	August 1, 2000
Country	FR
Number	00/10155
Designated states (national):	AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
Designated states (regional):	ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

INTERVERTEBRAL CONNECTING DEVICE

Applicant and Inventor:	Henry Graf [FR/FR]; 8, rue Duquesne, F-69006 Lyon (FR)
Representative:	Jean-Philippe Schouller etc.; Lavoix Law Firm, 62, rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03 (FR)
Published: with international search report	

With regard to the two-letter codes and other abbreviations, refer to the “Explanatory notes relating to the codes and abbreviations” appearing at the beginning of each ordinary issue of the PCT Gazette.

//insert English abstract, and fig//

The present invention relates to an intervertebral connecting device.

A known device of this type exists, which has at least two pedicle screws, each of which has a first end connected with a corresponding vertebral body, a swollen intermediate portion, as well as a second threaded end. Auxiliary components, provided with a bow for attachment of a rod extending between the vertebrae, are arranged on each of the aforementioned swollen portions. A bolt, which cooperates with the threaded end of each screw, makes possible the immobilization of each auxiliary component, once the latter is positioned in the appropriate manner.

This known device nevertheless has certain disadvantages, in that it involves a relatively delicate assembly process. Furthermore, once implanted, it offers no degree of freedom between the different elements of which it consists. Thus, when forces are exerted on the vertebral bodies, this absence of degree of freedom induces a transmission of these forces over the whole device, so that the latter has a tendency to become disconnected from the vertebrae which it connects and furthermore induces malfunctionings with regard to the whole vertebral chain.

In order to palliate these different disadvantages, the present invention proposes the execution of a device whose structure is simple, the assembly of which is easy and which is implanted in a reliable manner in the vertebrae which it connects.

To this effect, it relates to an intervertebral connecting device, which is intended to connect at least two vertebrae together, this device being characterized in that it includes:

- at least one stationary element, connected with a vertebra or with the sacrum,
- at least one mobile connecting element capable of moving with respect to the stationary element or each stationary element,
- as well as at least one intermediate element allowing the articulation of the mobile element or each mobile element with respect to the stationary element or each stationary element,
- in that the intermediate element or each intermediate element is received in an interior volume of said mobile element,
- in that the stationary element or the mobile element is received at least partially in an interior volume of the intermediate element,
- and in that it is provided with some means allowing the connection, at least in translation, of said stationary element or of said mobile element with respect to said intermediate element, these means of connection in translation including the periphery of the outlet, which is essentially rigid, of the interior volume of the intermediate element.

The invention will be described below in reference to the appended drawings given only as non-limiting examples and in which:

- Figure 1 is a view in longitudinal section, illustrating the different elements constituting an intervertebral connecting device according to a first embodiment of the invention;

- Figures 2, 2A and 2B are views similar to Figure 1, illustrating three steps of the assembly of an intermediate element of the device of Figure 1, in the interior volume of a mobile element of this device;

- Figures 3 and 3A are views similar to Figure 1, illustrating the introduction of a stationary element of the device of Figure 1 into the interior volume of its intermediate element;

- Figures 4 to 6 are views similar to Figure 3A, illustrating embodiment variants of the device according to the invention;

- Figures 7 and 8 are respectively views in longitudinal and cross section of a device according to an additional embodiment of the invention,

- Figures 9 and 10 are views in longitudinal section, illustrating two additional embodiment variants of the invention;

- Figure 11 is a perspective view, illustrating the different elements of a device according to an additional variant of the invention;

- Figure 12 is a view in longitudinal section of the device of Figure 11, once assembled; and

- Figures 13 to 15 are perspective views, similar to Figure 11, illustrating three additional embodiment variants of the invention.

Figure 1 illustrates a first embodiment of the connecting device according to the invention, which includes pedicle screw 2, which is intended to be connected in a vertebral body which is not represented. This pedicle screw, which thus constitutes a stationary element, is provided with spherical head 4 which has equatorial flat part 6 extending in an inclined manner, in the sense that it is not perpendicular to main axis A of screw 2. Head 4 is furthermore hollowed with blind hole 8, intended for receiving a maneuvering component, in particular the end of a screwdriver which is not represented.

The device represented in Figure 1 also includes a mobile element, which is illustrated partially and designated overall by the reference 10. This mobile element has body 12 which extends between the two vertebrae connected by the device of the invention and which is ended by two hollow ends, a single one of which, 14, is represented.

Each end defines housing 16, forming an interior volume of element 10, which is bordered by walls 18 forming a truncated sphere. These walls have notch 20 making it possible to locally widen the section of passage of housing 16 so as to allow introduction of the intermediate element, as will be described subsequently. Furthermore, the transverse dimension l of outlet 16' of housing 16 is less than the diameter L of this housing.

The device of Figure 1 finally includes intermediate element 22, whose exterior surface 24 forms a portion of a sphere, whose diameter is identical to that L of housing 16. Intermediate element 22 is hollowed with an opening passing through, which defines housing 26, forming an

interior volume bordered by truncated spherical walls, whose diameter D is identical to that of head 4. Housing 26 connects with chamber 30 allowing passage of the aforementioned maneuvering component, in the direction of blind hole 8.

The assembly of the device illustrated in Figure 1 will be described in reference to Figures 2 and 3.

In a first step, it is a matter of introducing intermediate element 22 into interior volume 16 of mobile element 10. To this effect, this intermediate element 22 is arranged so that its spherical exterior surface 24 is in the vicinity of outlet 16'. Then, intermediate element 22 and mobile element 10 are axially brought together. The intermediate element and the mobile element are not connected in rotation or in translation in this position of introduction.

Intermediate element 22 is then pivoted around its axis so that its exterior surface 24 extends in the vicinity of interior walls 18, as shown in Figure 2C [sic]. Once these operations are completed, intermediate element 22 has no degree of freedom in translation with respect to the mobile element, in this position of use. In effect, the transverse dimension l of outlet 16' is less than the exterior diameter of intermediate element 22. On the other hand, the latter has three degrees of freedom in rotation with respect to mobile element 10.

Then, as shown in Figure 3, it is a matter of introducing spherical head 4 of pedicle screw 2 into housing 26 of intermediate element 22. To this effect, this screw 2 is first of all inclined so that flat part 6 extends horizontally in this Figure 3, namely perpendicularly to the main axis of intermediate element 22.

This intermediate element 22 is then brought toward screw 2, according to a translation parallel to the main axis of this intermediate element 22. Given that the transverse dimension d of the flat part is equal to, or slightly less than, the transverse dimension d' of outlet 27 of housing 26, this allows free introduction of head 4 into this housing 26, which is illustrated in Figure 3.

The periphery of outlet 27 is essentially rigid, that is to say non-deformable. To this effect, intermediate element 22 can be produced entirely out of a rigid material, metallic in particular. As a variant, this intermediate element can be produced out of a deformable material, such as polyethylene, a rigid ring then being connected in the vicinity of this outlet.

Then, head 4 is pivoted inside of the housing so that flat part 6 is inclined again, that is to say that it is no longer facing the aforementioned outlet 27. Head 4 is then free to pivot with respect to this housing 26 but has no degree of freedom in translation with respect to intermediate element 22, given that diameter D of head 4 is greater than the transverse dimension of outlet 27 of housing 26.

Once the device is put in the configuration illustrated in Figure 3A, it is a matter of attaching pedicle screw 2 in a corresponding vertebral body, by means of a maneuvering component cooperating with blind hole 8 of this pedicle screw 2.

As an assembly variant, it is possible to first of all attach each pedicle screw in a corresponding vertebral body. Then, each intermediate element 22 is introduced into interior volume 16 of mobile element 10, as explained in reference to Figure 2.

The stationary element and the mobile element are then mutually brought together, intermediate element 22 is tilted within its housing 6 [sic]. Then one brings closer intermediate element 22 thus tilted, with respect to pedicle screw 2, so that flat part 6 cooperates with the periphery of outlet 27, as illustrated in Figure 3.

Once the device of the invention is placed in the configuration of this Figure 3A, it is possible to connect, on flat part 6, a stop means which is advantageously removable, such as screw 32. The latter, by limiting the pivoting of head 4 with respect to intermediate element 22, keeps this head from regaining its position in Figure 3, which prevents any disconnection between intermediate element 22 and pedicle screw 2.

Figure 4 illustrates an embodiment variant of the invention, in which pedicle screw 2' is provided with spherical head 4' which is itself provided with inclined equatorial flat part 6'. This head 4' is introduced, in a manner similar to that described in the preceding, into intermediate element 22' provided with interior volume 26'.

It should be noted that, contrary to the example described in reference to Figures 1 to 3, spherical head 4' and interior volume 26' are concentric. In other respects, intermediate element 22' is received in interior volume 16' of mobile element 10' in a manner similar to that described above.

Figures 5 and 5A illustrate embodiment variants in which removable attachment means are provided, allowing one to connect pedicle screw 2'' either with mobile element 10'' or with intermediate element 22''. To this effect, head 4'' of the pedicle screw is provided with threading 5'', cooperating with threaded rod 32 of attachment element 34. The latter also has dome 36 in the shape of a mushroom, which rests on the walls of end 14'' of mobile element 10''.

In the embodiment of Figure 5A, dome 36' of attachment element 34' also rests on the end of intermediate element 22'', while threaded rod 32' is connected with spherical head 4'' of the pedicle screw.

Figure 6 illustrates an additional variant of the invention, in which intermediate element 22''' is hollowed with threading 23'''. The latter cooperates with threaded end 3''' of pedicle screw 2''', which has no spherical head. Intermediate element 22''' is in other respects received, in the manner of a ball and socket joint, in mobile element 10''' as in the preceding examples.

As a variant, it is possible to replace the pedicle screw described above by a rod extending from a sacral plate, namely a plate which is intended to be screwed on the sacrum.

Figures 7 and 8 illustrate another embodiment of the invention, which uses at least two pedicle screws 2, as well as at least two intermediate elements 22, identical to those described in reference to Figures 1 to 3.

Mobile element 110 has tubular body 112 which is ended by two closed ends 114 and is hollowed with first longitudinal notch 120 whose periphery is essentially rigid, allowing each intermediate element 22 to be introduced into interior volume 116 of mobile element 110.

This introduction is carried out in a manner similar to that described in reference to Figures 2, 2A and 2B, by pivoting of the intermediate element a quarter turn. Provided furthermore is a second longitudinal notch 120' diametrically opposite the one 120, allowing passage of a maneuvering component, for the purpose of attachment of each screw 2 in the corresponding vertebrae.

This embodiment gives three degrees of freedom in rotation to intermediate element 22 with respect to mobile element 110, and also allows axial sliding of this intermediate element along cylindrical body 112. As a variant, head 4 of each screw can be concentric with respect to the intermediate element, as in the embodiment example described in reference to Figure 4.

Figure 9 illustrates a device allowing one to connect three neighboring vertebrae.

This device includes two end screws 2', similar to those of Figure 4. Each screw has head 4' provided with flat part 6', cooperating with intermediate element 22'. The latter is received in interior volume 16' of mobile element 10', which is ended, opposite from its end which receives intermediate element 22', by spherical head 15'.

Provided furthermore is additional screw 3', placed in middle position. It has elongated head 5', in which two housings 7' are arranged, of which the truncated spherical walls extend according to an angular sector greater than 180°.

These two housings are open on opposite sides from one another, in a manner roughly perpendicular to the main axis of this screw 3'. The transverse dimension of the outlet of each housing 7' is less than the diameter of its spherical walls. Spherical head 15' of each mobile element 10', which is provided with inclined equatorial flat part 17', cooperates with one of housings 7' of middle screw 3'.

For the purpose of assembling the prosthesis, it is first of all a matter of introducing each spherical head 15' into the interior volume of a corresponding housing 7', as described in the preceding for the introduction of head 4 of screw 2 in the interior volume of intermediate element 22'.

Then, each intermediate element 22' is introduced into the interior volume of mobile element 10'. Finally, head 4' of each end screw 2' is introduced into the interior volume of a corresponding intermediate element 22'.

Figure 10 illustrates a device allowing one to connect two neighboring vertebrae, as well as the sacrum.

Two similar mobile elements 60 are provided, each of which includes rod 61. The latter is ended, at its two ends, by spherical head 65 provided with inclined flat parts 67.

Middle screw 53' similar to that 3' of Figure 9 is furthermore provided. Each spherical head 65 is received in corresponding housing 57' belonging to this middle screw 53'.

Furthermore, two stationary end elements are provided, namely pedicle screw 52, as well as plate 53, attached on the sacrum. At its opposite end from middle screw 53', each mobile element 60 is received in intermediate element 72, similar to those 22, 22', 22'' and 22''' described above.

Furthermore, this intermediate element 72 is received in the interior volume of head 54, 55, respectively belonging to pedicle screw 52 or to sacral plate 53.

The mutual connection between head 65, intermediate element 72, and screw 52 or plate 53 is similar to that existing between, for example, head 4 of screw 2, intermediate element 22 and mobile element 10.

In other words, in this Figure 10, head 65 is substituted for head 4, the interior volume of screw 52 or plate 53 is substituted for the interior volume of mobile element 10, while intermediate element 72 ensures the articulation of mobile element 60 and of screw 52, just as intermediate element 22 ensures the articulation of screw 2 and of mobile element 10.

Figures 11 and 12 illustrate a device allowing one to mutually connect two lumbar vertebrae, as well as the sacrum.

This device has upper pedicle screw 152, ended by spherical head 154 provided with inclined flat part 156. Provided furthermore is sacral plate 153, ended by spherical head 155 provided with inclined flat part 157. This device also has middle screw 159 ended by spherical head 161 provided with inclined equatorial flat part 163.

Also provided is elongated plate 165, of which each end is hollowed with corresponding cavity 167. Each cavity is similar to housing 16 represented in Figure 1. This elongated plate 165 is furthermore hollowed with oblong opening 169.

Head 154, 155 of end screw 152 or of plate 153 is received in corresponding cavity 167, with insertion of intermediate element 172, similar in particular to that 22. Head 161 of middle screw 159 is received in the interior volume of intermediate element 172', which differs from that 172, in the sense that it is provided, opposite from its outlet, with threaded rod 173', which is capable of cooperating with nut 174'.

The assembly of the device of Figures 11 and 12 will now be explained.

It is first of all a matter of introducing each intermediate element 172 into corresponding cavity 167, as described in reference to Figures 2 to 2B. Then, elongated plate 165 is brought towards screw 152 and sacral plate 153.

Heads 154, 155 are then introduced into the interior volume of each intermediate element 172. For this purpose, it can be wise to pivot these intermediate elements without moving in translation elongated plate 165, with respect to screw 152 and plate 153. This can be done by the intermediary of compression device 175, whose end passes through the opening of cavity 167 opposite from the vertebrae.

It should be noted that before elongated plate 165 is moved towards the vertebrae, intermediate element 172' has been placed on spherical head 161 of middle screw 159. Rod 173' of this intermediate element then passes through opening 169 of the plate. It is thus possible, by screwing of nut 174' on threaded rod 173', to move, with respect to elongated plate 165, middle screw 159 according to arrow F. This is particularly advantageous inasmuch as it allows one to induce a movement of the last lumbar vertebra according to this arrow F, that is to say "to pull" this vertebra.

Figure 13 illustrates an additional embodiment variant of the invention, in which elongated plate 165 is replaced by connecting component 215, which has rod 219 ended by two disks 221, each of which is provided with cavity 217, similar to those 167.

Provided furthermore is intermediate disk 223 which can be attached on rod 219 by collar 225. This disk 223 is hollowed with middle opening 227.

Each end disk 221 is capable of cooperating, with insertion of intermediate element 172, with screw 152 or sacral plate 153. Furthermore, threaded rod 173' of intermediate element 172' is capable of passing through opening 227 of intermediate disk 223, in a manner similar to oblong opening 169.

Figure 14 illustrates an additional variant of the invention. Three pedicle screws 152, sacral plate 153, as well as elongated connecting plate 265 are provided. The spherical head of each screw 152 or of plate 153 is received in the interior volume of corresponding intermediate element 172'.

Furthermore, each threaded rod 173' of corresponding intermediate element 172' is capable of penetrating into opening 269 of plate 265, in such a way as to cooperate with corresponding nut 174'.

Figure 15 illustrates a last embodiment variant of the invention.

Connecting component 315 is provided, which has rod 319 on which disks 323 are arranged, which can be attached by means of collars 325.

Opening 327 of each disk 323 is capable of receiving threaded rod 173' of intermediate element 172', which cooperates with the spherical head of screw 152, or else of sacral plate 153. Each rod 173' is furthermore capable of receiving nut 174'.

The invention allows one to accomplish the objectives mentioned in the preceding.

In effect, the different elements constituting the intervertebral connecting device of the invention have a relatively simple structure.

The assembly of these elements is particularly [word missing in source text] and can be done by a surgeon without his having to use great physical force.

The assembly of the different elements of the connecting device of the invention furthermore induces almost no deformation of these elements, which is advantageous in terms of mechanical reliability.

It should be noted that the presence of the intermediate element allows mutual assembly of the stationary element and the mobile element, even when there is practically no clearance in terms of rotation between these two elements.

Finally, once the intervertebral connecting device of the invention is assembled, it has a great resistance with regard to mechanical stresses, exerted in traction in particular. In effect, the presence of the intermediate element allows the possible forces to which the connecting device according to the invention is subjected to be transmitted only to a very slight degree.

Claims

1. An intervertebral connecting device, which is intended to connect at least two vertebrae together, this device being characterized in that it includes:

- at least one stationary element (2; 2'; 2''; 2'''; 52, 53; 152, 153), connected with a vertebra or the sacrum,
 - at least one mobile connecting element (10; 10'; 10''; 10'''; 60; 110; 165; 215; 265; 315) capable of moving with respect to the stationary element or each stationary element,
 - as well as at least one intermediate element (22; 22'; 22''; 22'''; 72; 172, 172')
- allowing the articulation of the mobile element or each mobile element with respect to the stationary element or each stationary element,
- in that the intermediate element or each intermediate element is received in interior volume (16; 16'; 116; 167, 169; 217, 227; 327) of said mobile element (10; 10'; 10'', 10'''; 110; 165; 215; 265; 315) or of said stationary element (52, 53),
 - in that stationary element (2; 2'; 2''; 2'''; 152, 153) or mobile element (60) is received at least partially in interior volume (26; 26') of the intermediate element,
 - and in that it is provided with some means allowing the connection, at least in translation, of said element (2; 2', 2'', 2'''; 152, 153) or of said mobile element (60) with

respect to said intermediate element, these means of connection in translation including the periphery of outlet (27), which is essentially rigid, of interior volume (26) of intermediate element (22).

2. A device according to Claim 1, characterized in that intermediate element or each intermediate element (22; 22'; 22''; 172, 172') is received in an interior volume of mobile element (10; 10'; 10''; 10''', 110; 165; 215; 265; 315), in that stationary element (2; 2', 2''; 2'''; 152, 153) is received at least partially in an interior volume of the intermediate element, and in that [text missing in source document] are provided [text missing] of the stationary element with respect to the intermediate element.

3. A device according to Claim 2, characterized in that said intermediate element (22; 22'; 22''; 22'''; 172) is connected in translation with respect to said mobile element (10; 10', 10''; 10'''; 110; 165; 215).

4. A device according to Claim 3, characterized in that outlet (16') of interior volume (16) of mobile element (10) has an essentially rigid periphery, capable of connecting in translation the intermediate element with respect to the mobile element.

5. A device according to Claim 3 or 4, characterized in that said intermediate element (22; 22'; 22''; 22''') has truncated spherical exterior surface (24) and cooperates with corresponding spherical interior surface (18) with which said mobile element (10; 10'; 10''; 10''') is provided.

6. A device according to Claim 5, characterized in that stationary element (2') has head (4') which is received in the interior volume of intermediate element (22'), and in that said head, the intermediate element and the interior volume of said mobile element (10') are concentric.

7. A device according to Claim 3, characterized in that said intermediate element (172') is also connected in rotation with respect to mobile element (165; 215; 265; 315).

8. A device according to Claim 2, characterized in that intermediate element (22) has at least one degree of freedom, at least in translation, with respect to said first mobile element (110).

9. A device according to Claim 8, characterized in that said mobile element (110) has tubular portion (112), along which said intermediate element (22) is capable of sliding.

10. A device according to one Claims 2 to 9, characterized in that said mobile element (10; 10'; 10''; 10'''; 110) has notch (20; 120) for introduction of intermediate element (22; 22'; 22''; 22''') in interior volume (16; 116) of this mobile element.

11. A device according to one of Claims 2 to 10, characterized in that said stationary element (2; 2'; 2'') has at least one degree of freedom in rotation with respect to intermediate element (22; 22'; 22'').

12. A device according to Claim 11, characterized in that said stationary element (2; 2'; 2'') has a spherical exterior surface which is capable of cooperating with corresponding spherical interior surface (28) of intermediate element (22; 22'; 22'').

13. A device according to Claim 12, characterized in that the spherical exterior surface of said stationary element is provided with equatorial flat part (6; 6') for introduction of said stationary element (2; 2'; 2'') into the interior volume of intermediate element (22; 22'; 22'').

14. A device according to Claim 13, characterized in that said stationary element (2) is provided with stop component (32), which is removable in particular, making it possible to limit the pivoting of intermediate element (22) with respect to stationary element (2).

15. A device according to any one of Claims 1 to 10, characterized in that in operation, stationary element (2''') is connected with intermediate element (22''') both in translation and in rotation.

16. A device according to Claim 15, characterized in that the stationary element has threaded end (3''') capable of cooperating with threaded opening (23''') of intermediate element (22''').

17. A device according to Claim 1, characterized in that intermediate element or each intermediate element (72) is received in an interior volume of stationary element (52, 53), in that mobile element (60) is received at least partially in an interior volume of the intermediate element, and in that some means are provided allowing the connection, at least in translation, of the mobile element with respect to the intermediate element.

18. A device according to any one of the preceding claims, characterized in that the stationary element is pedicle screw (2; 2'; 2''; 2''' ; 52, 152).

19. A device according to any one of the preceding claims, characterized in that the stationary element is plate (53, 153) which can be attached on the sacrum.

//INSERT 13 PAGES OF FIGS//

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 01/02098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

CIB 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

CIB 7 A61B

Publication searched but not belonging to the minimum documentation insofar as they belong to the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 15125 A (SYNTHES AG; BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) March 23, 2000 (03-23-2000) page 4, paragraph 8-page 5, last paragraph; figures 1, 2, 6	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 733 285 A (RALPH JAMES D ET AL) March 31, 1998 (03-31-1998) the whole document	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 683 392 A (RICHELSON MARC E ET AL) November 4, 1997 (11-4-1997) column 5, line 34-line 63; figures 17-20	1-3, 8, 11, 18, 19
A	US 5 690 630 A (RALPH JAMES D ET AL) November 25, 1997 (11-25-1997) abstract; figures 14-8/--	1, 18, 19

☒ Additional publication may be found
in the continuation of field C

☒ See Patent Family appendix

* Categories of references cited.

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international publication date

"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (with reason specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international publication date as well as published after the publication date that is to be basis of priority claim

"T" later document published after the international publication date or priority date and put in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention.

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone.

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

August 28, 2001

Date of mailing of the international search report

September 6, 2001

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office, P.O. 5010[illegible]2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo rel
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized Officer

F. Ducreau

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International File No.

PCT/FR 01/02098

Patent document cited in search report	Date of publication	Member(s) of patent family	Date of publication
WO-0015125 A	03-23-2000	AU 5404799 A EP 1109502 A US 6187005 B	04-03-2000 06-27-2001 02-13-2001
US-5733285 A	03-31-1998	US 5549608 A AU 6459496 A CA 2225044 A EP 0837656 A JP 11512940 T WO 9702786 A US 5554157 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5609594 A US 5578033 A	08-27-1996 02-10-1997 01-30-1997 04-29-1998 11-09-1999 01-30-1997 09-10-1996 12-24-1996 12-17-1996 03-11-1997 03-11-1997 11-26-1996
US-5683392 A	11-04-1997	AU 7381996 A EP 0857038 A WO 9714368 A	05-07-1997 08-12-1998 04-24-1997
US-5690630 A	11-25-1997	US 5520690 A US 5669911 A US 5817094 A AU 714659 B AU 5539796 A CA 2216955 A EP 0828459 A JP 11503351 T US 5882350 A WO 9632071 A US 5531746 A US 5643265 A US 5647873 A US 5607426 A US 5876402 A US 5725588 A	05-28-0996 09-23-1997 10-06-1998 01-06-2000 10-30-1996 10-17-1996 03-18-1998 03-26-1999 03-16-1999 10-17-1996 07-02-1996 07-01-1997 07-15-1997 03-04-1997 03-02-1999 03-10-1998
US-5672176 A	09-30-1997	DE 19509332 C AT 192308 T CA 217068 A,C DE 59605091 D EP 0732081 A JP 8257035 A	08-14-1996 05-15-2000 09-16-1996 06-08-2000 09-18-1996 10-08-1996

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International File No.

PCT/FR 01/02098

C. (continued) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 672 176 A (HARMS JUERGEN ET AL) September 30, 1997 (09-30-1997) claim 1; figure 2	1, 18, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No
 PCT/FR 02/02593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 897 697 A (SPINAL INNOVATIONS) 24 February 1999 (1999-02-24) claims 3,6-8,22,25 column 10, line 38 -column 11, line 25; figure 19	1,2
A	WO 95 35067 A (S.OLERUD) 28 December 1995 (1995-12-28) page 6, line 23 -page 7, line 16; figure 3	1,2
A	WO 99 05968 A (DEPUY ORTHOPAEDICS) 11 February 1999 (1999-02-11) page 6, line 4 - line 7 page 6, line 24 - line 29 page 7, line 7 - line 14 claim 1; figure 6	1,2
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2002

Date of mailing of the international search report

25/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nice, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In Application No
PCT/FR 02/02593

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 876 402 A (J.P.ERRICO ET AL.) 2 March 1999 (1999-03-02) abstract column 6, line 58 -column 7, line 55 figures 5,6 -----	1-3
P,X	WO 02 00124 A (H.GRAF) 3 January 2002 (2002-01-03) cited in the application page 3, line 36 -page 4, line 4 page 5, line 9 - line 11 figures 1,4 -----	1-5,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

Int. Application No
PCT/FR 02/02593

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0897697	A	24-02-1999	US 6017345 A	25-01-2000
			CA 2237240 A1	09-11-1998
			EP 0897697 A1	24-02-1999
			JP 11056870 A	02-03-1999
			US 6273889 B1	14-08-2001
WO 9535067	A	28-12-1995	AU 2760295 A	15-01-1996
			EP 0765139 A2	02-04-1997
			WO 9535067 A2	28-12-1995
			US 5735853 A	07-04-1998
WO 9905968	A	11-02-1999	US 5954722 A	21-09-1999
			AU 741780 B2	06-12-2001
			AU 8397698 A	22-02-1999
			EP 1005290 A1	07-06-2000
			JP 2001511386 T	14-08-2001
			WO 9905968 A1	11-02-1999
US 5876402	A	02-03-1999	US 5520690 A	28-05-1996
			US 2002045899 A1	18-04-2002
			AU 714659 B2	06-01-2000
			AU 5539796 A	30-10-1996
			CA 2216955 A1	17-10-1996
			EP 0828459 A1	18-03-1998
			JP 11503351 T	26-03-1999
			US 5882350 A	16-03-1999
			WO 9632071 A1	17-10-1996
			US 5531746 A	02-07-1996
			US 5643265 A	01-07-1997
			US 5647873 A	15-07-1997
			US 5607426 A	04-03-1997
			US 5725588 A	10-03-1998
			US 5669911 A	23-09-1997
			US 5690630 A	25-11-1997
			US RE37665 E1	16-04-2002
			US 5817094 A	06-10-1998
WO 0200124	A	03-01-2002	FR 2810873 A1	04-01-2002
			FR 2812535 A1	08-02-2002
			AU 7072001 A	08-01-2002
			WO 0200124 A1	03-01-2002